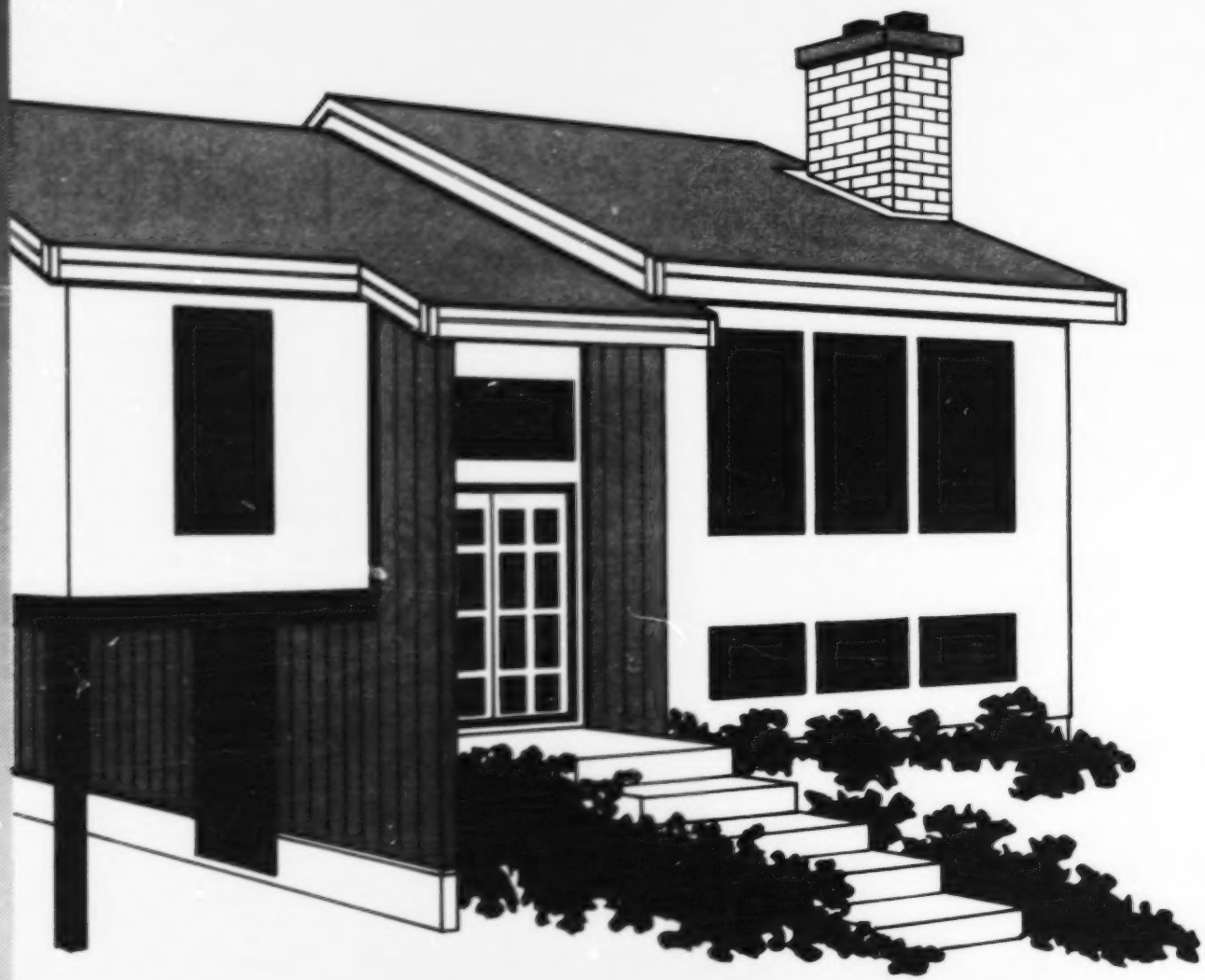
Les économies d'énergie dans l'habitation existante

Les portes et les fenêtres.
L'étanchéité.



Québec

Table des matières

1. Un peu de théorie 5
2. Les calfeutrants 7
3. Les coupe-froid 11
4. Les fenêtres 17
5. Les portes 21
6. Les pare-vapeur et les pare-air 23

Introduction

Dans une maison moyennement isolée, les pertes de chaleur dues aux **fuites d'air** peuvent représenter jusqu'à 40% des pertes totales. 25% sont causées par les fuites d'air proprement dites, principalement au niveau des ouvertures et des fentes, et 15% par la faiblesse thermique des matériaux composant les portes et les fenêtres.

Or, ces pertes de chaleur sont celles qui se corrigent le plus facilement. D'une part les fuites d'air se colmatent aisément par le calfeutrage et la pose de coupe-froid, d'autres part la résistance thermique des matériaux peut être améliorée. Ces travaux sont très rentables compte tenu des économies qui en résultent.

Vous trouverez dans cette brochure des conseils et des techniques vous permettant de les réaliser.

1 Un peu de théorie

On appelle couramment **fuites d'air**, l'air qui entre ou qui sort d'une maison par les fentes, ou à travers les matériaux qui la composent. On peut utiliser les termes plus techniques d'**infiltrations** ou **exfiltrations** pour les désigner. Non seulement ces fuites d'air sont-elles désagréables — qui n'a pas senti l'hiver un petit courant d'air froid près d'une fenêtre! — mais elles sont aussi à l'origine d'une part importante de la facture de chauffage. De plus, les exfiltrations, à cause de l'humidité qu'elles contiennent, peuvent endommager l'isolant et même entraîner une détérioration prématurée de la structure.

Le vent peut créer des différences de pression qui occasionnent des fuites d'air. L'équilibre cherchant à s'établir, l'air de la zone à plus forte pression est attiré vers la zone à plus basse pression, créant un déplacement.

Par exemple, en exerçant une pression sur un des côtés de la maison, le vent force l'air à s'infiltrer dans celle-ci par toutes les fentes exposées au vent et à s'exfiltrer par les fentes du côté opposé. Ces différences de pression entre l'intérieur et l'extérieur peuvent aussi être provoquées par des moyens mécaniques. Ainsi, en fonctionnant, un ventilateur de cuisine relié à l'extérieur créera une légère dépression à l'intérieur de la maison, amenant par le fait même l'air extérieur à s'infiltrer pour que se rétablisse l'équilibre. Enfin, le chauffage d'une maison suscite à lui seul une différence de pression: la pression augmentant avec la température, c'est l'air chaud qui cherchera à sortir de la maison.

L'air chaud est aussi un air humide. Une famille de quatre personnes, par ses activités quotidiennes, peut produire de 70 à 90 litres de vapeur d'eau par semaine. Cet air chaud et humide s'échappant par les fentes, l'humidité qu'il contient peut se condenser à l'intérieur des murs ou de l'entretoit.

Les points faibles de l'enveloppe

Les fentes dans les murs et les plafonds constituent, avec les différentes ouvertures, les points faibles de l'enveloppe.

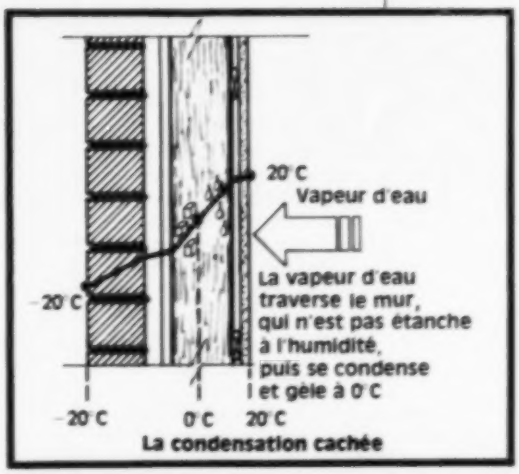
Les ouvertures

Les portes et les fenêtres constituent les principales ouvertures et par leur faible résistance thermique sont la source d'environ 15% de pertes de chaleur d'une habitation. Ceci est dû aux matériaux qui les composent.

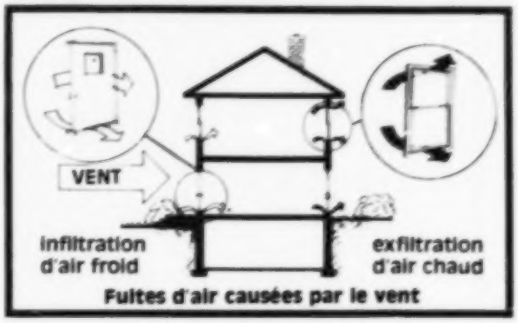
Les fentes

Qui prend conscience, par exemple, qu'une simple fente de 6 mm (1/4 pouce) au bas d'une porte de 92 cm de largeur (36 pouces) correspond à un trou de 7,5 cm par 7,5 cm (3 pouces par 3 pouces)? Or, il y a beaucoup plus de fentes dans une maison qu'on pourrait le croire.

Celles-ci se retrouvent principalement aux endroits suivants:
— jonction entre les murs extérieurs et les fondations;
— jonction entre les murs extérieurs et les planchers;
— jonction entre les murs extérieurs et les plafonds;
— jonction entre les murs extérieurs et les cloisons intérieures;
— jonction entre les cloisons intérieures et les plafonds;
— jonction entre le cadre d'une porte ou d'une fenêtre avec le mur extérieur;
— jonction entre la vitre et le châssis;
— partout où des fils électriques ou des tuyaux percent une paroi de l'enveloppe extérieure du bâtiment: plafonniers, prises de courant, commutateurs, ventilateurs (sécheuse, cuisine, etc.), entrée électrique, etc.;



La condensation cachée



Fuites d'air causées par le vent

— autour et par le foyer, les guichets de livraison du courrier, la trappe d'accès au grenier.

On pourra détecter la présence de fuites d'air à ces endroits par le mouvement observable de la fumée d'une cigarette ou d'un mouchoir de papier, ou encore en utilisant une bougie allumée, dont la flamme vacillera au moindre courant d'air.

Rendre la maison étanche

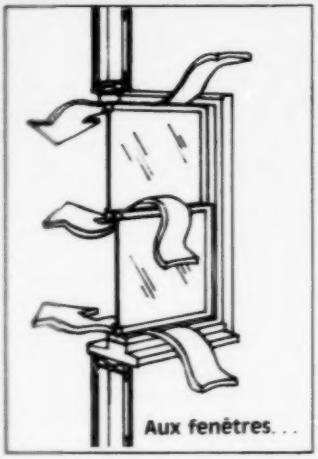
Comme vous le verrez plus en détail dans les sections suivantes, divers moyens vous permettent de rendre votre maison plus étanche et plus confortable.

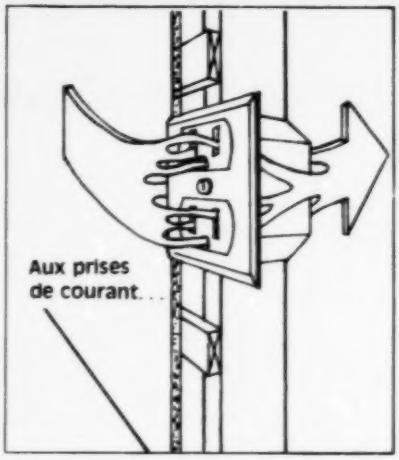
Si vous avez bouché les fentes, posé des coupe-froid et calfeutré et que vous observez, par

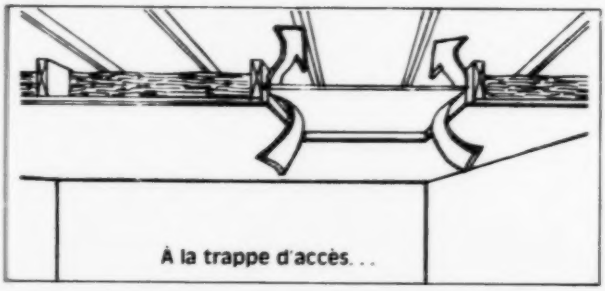
une journée très froide, une légère buée sur vos fenêtres à double vitrage du côté des vents dominants, c'est que vos fenêtres ne laissent pas passer l'air. Vous avez réalisé une économie tangible sans avoir rendu votre maison trop étanche.

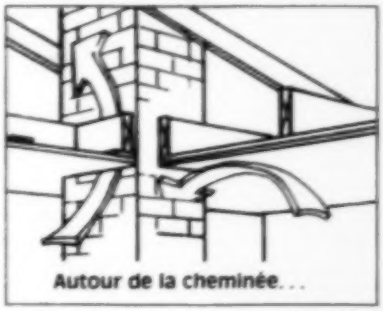
Car une maison, tout comme une personne, doit respirer. Les installations de chauffage au mazout ou au gaz notamment ont besoin d'une aération suffisante pour assurer une combustion adéquate. Par ailleurs, l'air intérieur doit être renouvelé un certain nombre de fois dans la journée afin de conserver une qualité suffisante.

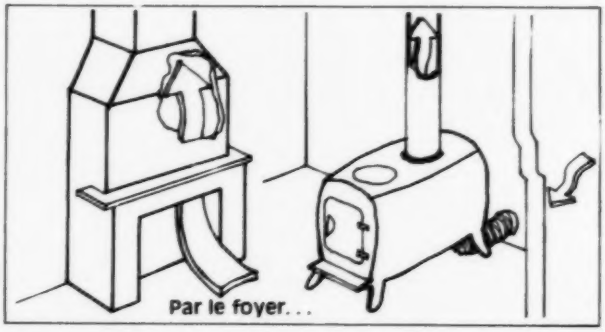
Si la maison est trop étanche, elle ne permet pas une aération naturelle; vous devrez, dans ce cas, pour assurer le renouvellement souhaitable de l'air ambiant, mettre en place un système de ventilation contrôlé. Si cela est votre cas, vous pourrez consulter avec profit **La ventilation**, une autre brochure de notre série **Les économies d'énergie dans l'habitation existante**.

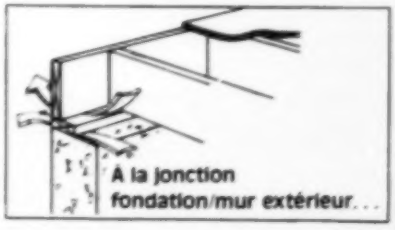

Aux fenêtres...

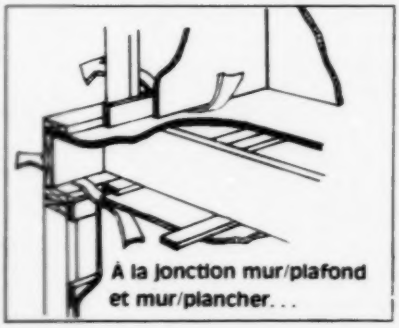

Aux prises de courant...

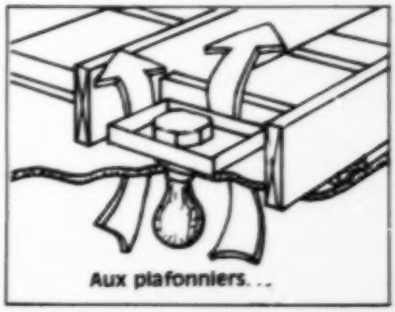

À la trappe d'accès...


Autour de la cheminée...

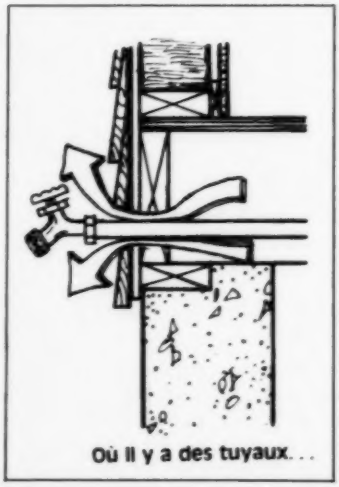

Par le foyer...


À la jonction fondation/mur extérieur...


À la jonction mur/plafond et mur/plancher...


Aux plafonniers...

Les endroits où se localisent les fuites d'air


Où il y a des tuyaux...

2 Les calfeutrants

Les usages

Les calfeutrants s'utilisent pour rendre étanche, à l'air et à l'eau, le joint entre deux surfaces fixes ou temporairement fixes.

Les principaux endroits à calfeutrer dans une maison ont été énumérés plus haut. Il est possible de le faire de l'intérieur ou de l'extérieur. Le calfeutrage intérieur doit être fait en premier et se doit d'être bien exécuté pour assurer une étanchéité parfaite. Le calfeutrage extérieur, qui sera effectué en deuxième lieu, a principalement pour rôle de prévenir l'infiltration de l'eau de pluie dans l'enveloppe.

Le choix d'un calfeutrant

Un calfeutrant doit être choisi avec soin en fonction de l'endroit à calfeutrer et des conditions environnantes. Il faut tenir compte notamment que les joints ont généralement tendance à bouger, et ce, d'autant plus qu'ils se trouvent à la rencontre de matériaux différents (ex.: bois et béton) ou de morceaux de bois de grains différents (ex.: moulure décorative et cadre de fenêtre).

Il faut aussi tenir compte de la durée prévisible du matériau calfeutrant. Son coût, sa résistance, son adhérence, son élasticité et sa facilité d'installation sont autant de caractéristiques qui doivent être évaluées en fonction des travaux à réaliser.

Il n'est pas avantageux d'utiliser un produit dont les performances excèdent les besoins prévisibles, de même qu'employer un produit peu performant dans des joints exigeants (forts mouvements, grandes contraintes). Il faut donc s'assurer que les caractéristiques d'un calfeutrant correspondent bien à l'usage que vous projetez d'en faire. Ainsi, un calfeutrant utilisé à l'intérieur n'a pas besoin de résister aux intempéries, aux ultra-violets ou au froid. D'ailleurs, il n'est pas recommandé d'utiliser à l'intérieur, des calfeutrants prévus pour l'extérieur, à cause des odeurs désagréables ou même toxiques qu'ils peuvent dégager.

Voici un tableau regroupant les matériaux de calfeutrage les plus courants.

Type	Usages
Étoupe, néoprène.	Surtout pour les grandes fentes (autour du bâti d'une fenêtre,...).
Mousse de polyuréthane en contenant pressurisé (elle adhère à toutes les surfaces et prend de l'expansion à la pose).	Joints entre le bâti d'une fenêtre ou d'une porte et le mur. Joints entre la solive de rive et le mur de fondation, etc.
Mastic en bandes (se pose et s'enlève facilement mais peut abîmer la finition intérieure; est réutilisable).	Dans les fentes ainsi que sur les parties mobiles des fenêtres.
Pâte à calfeutrer à usage saisonnier (s'enlève au printemps; n'est pas réutilisable).	Parties mobiles des fenêtres. Entre le vitrage et le châssis.
Pâtes à calfeutrer en cartouche (à base de latex, de butyle, de polyvinyle, d'élastomères, etc.). Voir détails ci-après.	Pour boucher définitivement les petites fentes.

Les **pâtes à calfeutrer** représentent maintenant une bonne partie du marché des calfeutrants. Elles permettent d'obturer de façon permanente des fentes ne dépassant pas 20 mm (7/8 pouce) de largeur. Ces pâtes à calfeutrer se présentent sous forme de cartouches et s'appliquent à l'aide d'un fusil spécial.

Voici les qualités essentielles d'une bonne **pâte à calfeutrer**:

— **flexibilité**, afin de résister aux mouvements prévisibles des interstices, de même qu'aux intempéries sans se décoller, se fissurer ou de désagréger;
— **adhérence** convenable aux parois adjacentes formées de matériaux qui ne sont pas nécessairement identiques (bois, béton, aluminium, verre, ...);
— **résistance à la déformation et au rétrécissement** (c'est-à-dire capacité de reprendre sa forme initiale après relâchement des tensions);
— **consistance** lors de la pose;
— **facilité d'application**;
— **compatibilité** relative avec les apprêts et les peintures.

Le tableau suivant vous expose les différentes caractéristiques des pâtes à calfeutrer.

Les pâtes à calfeutrer

Famille	Caractéristiques	Type	Adhérence
Calfeutrage à base d'huile	Majoritairement composé de support inerte, ce produit remplit le rôle de calfeutrant grâce à l'huile qui lui confère les propriétés requises. Il durcit et perd ses propriétés à mesure que l'huile s'évapore ou se désagrège.	**À base d'huile ou de résine**	À toutes les surfaces de façon relative, si elles sont sèches et propres.
Calfeutrage à base de solvant ou solution organique	Celui-ci obtient ses propriétés optimales grâce à la lente évaporation du solvant.	**Acrylique**	Excellente à la plupart des surfaces.
		Butyle-caoutchouc	À la plupart des surfaces.
		Hypalon	Nécessite un apprêt sur le béton et le plâtre.
		Néoprène	À la plupart des surfaces.
		Nitrile	Bonne adhérence au métal et maçonnerie; mauvaise sur surfaces peintes.
		Acoustique	À la plupart des surfaces.
Calfeutrage à base de latex ou d'émulsion	Mélange hétérogène d'eau et de polymères en solution dans un solvant incompatible avec l'eau. L'application de ce calfeutrant est aisée, l'entretien facile et il est très versatile.	**Acétate de polyvinyle**	À la plupart des surfaces.
		Acrylique	À la plupart des surfaces.
Calfeutrage à base d'élastomères	Son pourcentage d'éléments actifs est élevé. Les polymères sont adhérents, élastiques, durables et bien adaptés au calfeutrage des joints exigeants. Cette pâte peut subir d'importants cycles de tension élongation sans se rompre.	**Polysulfide**	Apprêt nécessaire pour la plupart des surfaces.
		Polyuréthane	À la plupart des matériaux, sauf le téflon et le polyéthylène.
		Silicone	À la plupart des matériaux, sauf le béton.

Pose des calfeutrants

Pour obtenir le meilleur rendement du calfeutrant choisi, il est essentiel de le poser correctement. Il faut bien préparer la surface et travailler aux températures appropriées. Si la fente à boucher est trop large, il faudra placer d'abord un corps de joint. Puis le calfeutrant sera appliqué selon les instructions du fabricant ou la méthode expliquée ci-après.

Bien préparer la surface:

- Déterminer tous les endroits à calfeutrer;
- Faire toutes les réparations nécessaires aux surfaces à calfeutrer: le calfeutrage ne répare pas le bois détérioré;
- Nettoyer à fond la surface en enlevant notamment la graisse et les poussières. Enlever complètement la vieille peinture ou le vieux mastic à l'aide du dissolvant adéquat ou d'un couteau à mastiquer et laisser sécher;
- Se souvenir qu'un apprêt permet souvent d'augmenter l'adhérence d'une pâte à calfeutrer et qu'il n'a jamais d'effet négatif. Suivre à la lettre les indications fournies par le manufacturier lors de l'application de l'apprêt et, par la suite, du produit d'étanchéité.

Travailler à la bonne température:

- On ne doit pas calfeutrer lors de températures extrêmes, soit en plein coeur de l'été ou de l'hiver. Le meilleur temps semble au début de l'automne ou du printemps, au moment où la température extérieure est d'environ 15°C. Ne pas travailler à une température inférieure à 5°C.

Utiliser un corps de joint:

Pour calfeutrer une fente de plus de 6 mm de largeur, il est préférable de poser d'abord un corps de joint afin de réaliser un joint qui recouvre bien les deux côtés de la fente permettant ainsi d'utiliser une quantité moindre de produit d'étanchéité. D'ailleurs, des problèmes peuvent se poser en l'absence d'un corps de joint.

Le corps de joint devra être installé de façon à ce que l'épaisseur du cordon de pâte à calfeutrer soit la moitié de la largeur de la fente.

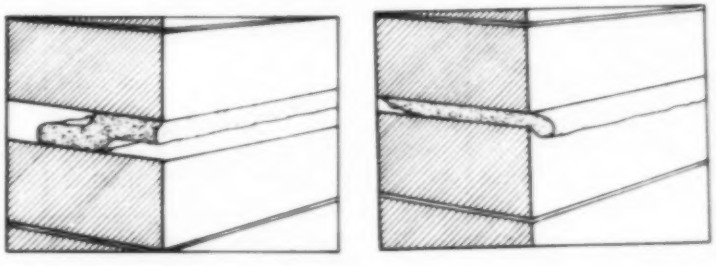
Les matériaux servant de corps de joint doivent être imperméables à l'humidité et demeurer

Durée de vie	Coût	Commentaires
Non durable (3 à 5 ans)	Faible	Tendance à se contracter. Durcit en vieillissant et perd aussi ses propriétés de mouvement. Avantageux pour le remplissage économique de joints intérieurs de grande dimension, protégés de l'eau et subissant des déformations très faibles. Éviter de l'employer dans des joints peu profonds. Apprêt des surfaces poreuses, telles le bois et le béton, nécessaire.
Très durable (+ de 10 ans)	Moyen	Odorant à la pose mais non toxique. Excellente résistance aux rayons ultraviolets. Bonne capacité de mouvement. Bon à l'extérieur. Difficile à appliquer. Ne peut être peint.
Assez durable (4 à 10 ans)	Faible	Retrécissement acceptable. Collant. Bon pour la maçonnerie; moins bon avec 2 matériaux différents.
Très durable (10 à 20 ans)	Coûteux	Produit aux performances controversées.
Durable (10 ans et +)	Coûteux	Excellent pour les murs de béton et les fondations.
Durable (10 ans et +)	Moyen	Fort retrécissement. Plus efficace dans les endroits humides.
Très durable (jusqu'à 20 ans)	Faible	Sans retrécissement. Excellent pour colmater les joints de pare-vapeur. Flexible. Ne pas utiliser sur les endroits exposés car ne fait pas de peau. Ne pas peindre.
Assez durable (+ de 10 ans)	Faible	Durcissement lent. Peut être peint. Retrécissement moindre que celui à base d'huile.
Assez durable (+ de 10 ans)	Moyen	Calfeutrant tout usage pour l'intérieur. Application facile. Séchage rapide. Rendement global bon. Peut être appliqué aux surfaces humides. Peut être peint. Résistance médiocre ou passable aux intempéries.
Très durable (+ de 20 ans)	Coûteux	Très bon rendement global mais peu d'application dans le résidentiel car il demeure toxique longtemps. Nécessite un apprêt de surface.
Très durable (20 à 30 ans)	Coûteux	Bonne élongation. Résiste aux déchirements. Flexible. Doit être recouvert. Bon rendement dans les joints larges susceptibles de mouvements.
Très durable (+ de 20 ans)	Coûteux	Bonne endurance aux conditions extérieures. Excellent pour les joints exigeants. Ne peut être peint.

flexibles à basse température. Les plus utilisés sont le néoprène, le caoutchouc de polyisobutylène et le E.D.P.M. Il peut s'agir de baguettes de matériau à alvéoles fermées ou de baguettes creuses.

Le corps de joint ne doit jamais adhérer au produit d'étanchéité. Sinon, par suite des contractions successives de la fente, il pourrait, en se déformant, fissurer le calfeutrant et diminuer ainsi son étanchéité.

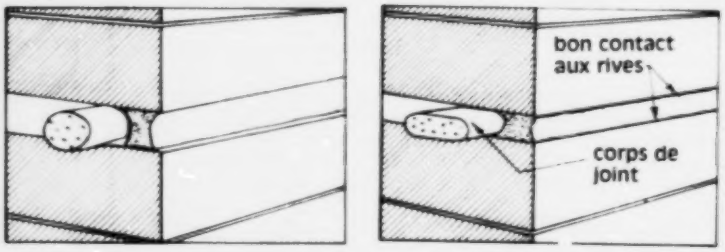
Enfin, il faut faire attention de ne pas percer le corps de joint lors de l'installation. Si de l'air venait à y pénétrer ou à s'en échapper selon le cas, il pourrait s'ensuivre une compression ou un gonflement de la pâte à calfeutrer, qui en diminuerait l'efficacité.



Détachement du produit d'étanchéité à la suite de la dilatation du joint

Expulsion du surplus de produit d'étanchéité par suite de la contraction du joint

Quelques problèmes



Le produit d'étanchéité se détache du corps de joint plutôt que des rives du joint lorsque celui-ci se dilate

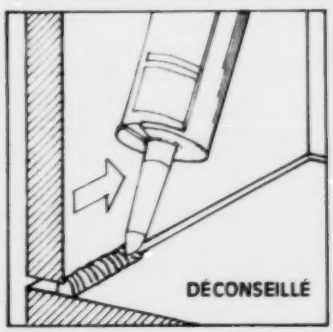
Installation du corps de joint

Appliquer la pâte à calfeutrer:

- Utiliser un fusil de bonne qualité. Non seulement il vous durera plus longtemps mais il vous permettra une meilleure application.
- Couper l'extrémité du bec à 90° pour éviter que le produit ne s'amasse au bout de celui-ci. Un ajustement ultérieur pourra, selon votre technique de travail, vous permettre d'obtenir un cordon de pâte qui chevauche également les deux côtés du joint.
- Insérer la cartouche dans le fusil. Perforer la membrane au fond du bec.
- En tenant le fusil perpendiculairement à la direction de déplacement, appliquer la pâte d'un mouvement lent et régulier de façon à ce qu'elle pénètre bien dans la fente. Cette méthode permet de bien tasser le produit d'étanchéité dans la fente, de voir si celui-ci pénètre bien et d'obtenir un cordon légèrement convexe, ce qui préviendra le décollement du cordon lorsque la pâte se contractera.
- Relâcher la pression avant d'atteindre le bout de la fente. Il est bon de se munir d'un chiffon pour nettoyer régulièrement le bec de la cartouche.
- Lorsque le cordon de pâte à calfeutrer est exposé à la vue, il faut parfois le repousser pour en améliorer l'apparence. La meilleure méthode consiste à passer un doigt mouillé le long de la surface du cordon, sans exercer beaucoup de pression. Il s'agit de lui donner une surface lisse et non de le tasser dans la fente. Si l'on comprime trop le cordon, l'efficacité du joint pourrait être détruite à long terme ou tout simplement lors de la contraction due au séchage de la pâte. Noter enfin que le contact de la peau avec certains produits peut provoquer des irritations. (Le fournisseur est normalement en mesure de donner ces informations).
- Bien ventiler durant le travail, car la majorité des pâtes dégagent une forte odeur qui s'estompe toutefois en quelques heures ou en quelques jours.
- Attendre quelques semaines avant de peindre la surface, le temps de laisser la pâte accomplir une bonne partie de son cycle de retrécissement. Toutefois, il ne faut pas oublier que certaines pâtes ne peuvent être peintes.

Pistolet dans l'angle de direction de déplacement mais à 45°.

Permet de comprimer le calfeutrant dans la fente mais produit un cordon concave: lors du durcissement de la pâte, il y aura danger de fissuration le long du cordon.



Pistolet dans l'angle opposé à la direction du déplacement.

Produit un cordon de calfeutrant convexe. Ne permet pas d'enfoncer le cordon dans la fente. Il peut donc rester des vides d'air sous le cordon et se produire des fuites d'air lorsque le calfeutrant se contracte.

Pistolet à angle droit (90°) par rapport à la direction du déplacement.

Permet de tasser le produit dans la fente, de voir s'il pénètre bien. Permet d'obtenir un cordon légèrement convexe.

Méthode d'application du calfeutrant

3 Les coupe-froid

Usages et choix des coupe-froid

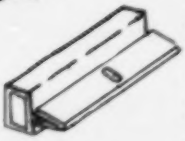
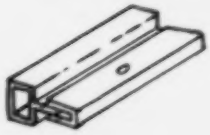
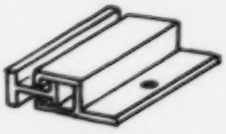
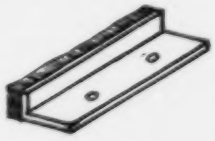
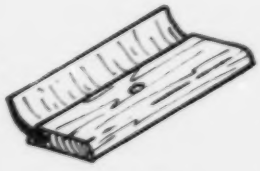
Les coupe-froid sont employés à la rencontre de deux surfaces dont au moins une est mobile. C'est le cas des portes et des fenêtres.

Le tableau suivant résume les principaux types de coupe-froid à utiliser pour les fenêtres et les cadres de portes.

Type de coupe-froid		Commentaires
Ruban coupe-froid adhésif		Utilisable sur toute fenêtre ou porte qui ne sera pas ouverte car il ne permet pas leur ouverture une fois posé; durabilité limitée à un an; facile à enlever; il a tendance à soulever la peinture; bonne étanchéité.
Ruban de feutre*		Durabilité faible; étanchéité faible; doit être cloué ou agrafé.
Caoutchouc-mousse* (existe en différents formats)		
1. **À cellules ouvertes, auto-adhésif**		Se pose en quelques minutes; invisible; durabilité faible; la mousse perd son élasticité, se brise rapidement et se décolle après un laps de temps assez court; étanchéité moyenne; facile à remplacer; peu dispendieux.
2. **À cellules fermées sur bande de fixation en bois ou en métal**		Bonne étanchéité; bonne durabilité; toutefois, le caoutchouc-mousse peut décoller de la bande de fixation; visible; doit venir légèrement en contact avec le battant sans toutefois en gêner la fermeture; peu dispendieux.
Tubulaire** (existe en différents formats et grosseurs)		
1. **Bourrelet de tissu ou de coton**		Durabilité faible; étanchéité moyenne; coût abordable.
2. **Bourrelet à noyau vide**		Doit être cloué ou agrafé; bonne étanchéité; coût abordable.

* Les bandes de mousse à cellules ouvertes et le feutre ont besoin d'être fortement comprimés pour créer une étanchéité adéquate. Ils préviendront la pénétration de la poussière mais ne seront pas une barrière efficace au passage de l'air.

** Les coupe-froid tubulaires fournissent la meilleure étanchéité. Cependant lorsqu'ils sont installés sur des portes ou des fenêtres à battant, ils requièrent de la part de l'usager, lors de la fermeture, une pression plus élevée que les autres types. Ceci peut être important à considérer si parmi les utilisateurs se trouvent des enfants et des personnes âgées. Dans ce cas il est préférable d'opter pour les bandes de vinyle ou de caoutchouc qui peuvent être installées à l'intérieur ou à l'extérieur. Cependant, il est préférable, sous notre climat, de les poser à l'intérieur.

Type de coupe-froid		Commentaires
Tubulaire** (existe en différents formats et grosseurs)		
3. **Bourrelet à noyau plein**		Compression difficile; doit être cloué ou agrafé; très bonne durabilité; étanchéité moyenne; coût abordable.
4. **Bourrelet vide sur bande de fixation en métal ou en bois**		Bonne durabilité et étanchéité; ajustable; visible; coût abordable.
5. **Bourrelet vide sur bande de fixation magnétique**		Étanchéité excellente; bonne durabilité; ajustable; une bande de métal adhésive en permet l'emploi sur les portes et les fenêtres de bois; dispendieux.
6. **Bourrelet de vinyle à ressort**		Peu visible; étanchéité excellente; bonne durabilité; ajustable; dispendieux.
Bandes (existent en plusieurs formats et grosseurs)		
1. **En caoutchouc expansé, auto-adhésif**		Bonne étanchéité et durabilité; non ajustable; non visible; peu dispendieux.
2. **À poils de polyester** avec ailette (peut avoir une bande de fixation)		Étanchéité et durabilité moyennes; visible dans certains cas; ajustable (avec bande de fixation); vendu en tant que coupe-froid de remplacement pour les fenêtres ou les portes coulissant horizontalement; coût abordable.
3. **En vinyle ou caoutchouc sur une bande de fixation**		Doit être cloué; étanchéité et durabilité moyenne; visible; ne peut pas s'ajuster facilement lorsque le bourrelet n'est plus en contact avec la porte ou la fenêtre; coût abordable.
4. **De métal*****		Durabilité excellente; bonne étanchéité; doit être cloué; difficile à réajuster; facile à déformer par inadvertance; invisible; coût abordable.
5. **De vinyle ou de métal en « V », auto-adhésif*****		Étanchéité excellente; bonne durabilité; invisible; coût abordable ou peu dispendieux selon le cas.

** Voir note page précédente.

*** Les bandes de métal sont les meilleurs coupe-froid à utiliser si vous désirez que celui-ci ne paraisse pas. Cependant, ils sont difficiles à installer sur une fenêtre existante.

Le type de fenêtre ou de porte a un impact direct sur le type de coupe-froid à employer. Nous vous proposons donc d'examiner quel coupe-froid employer pour chacun des types de fenêtre et de porte.

Les fenêtres à guillotine

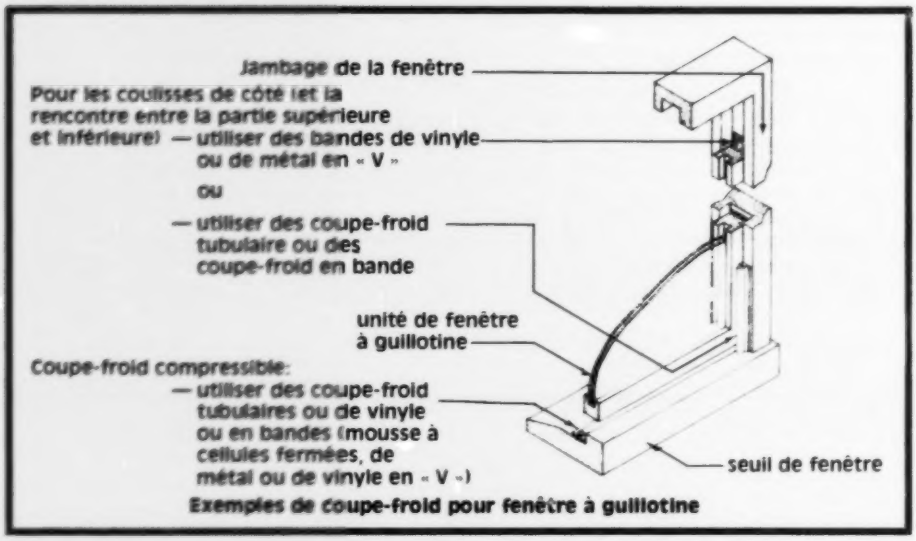
Les fenêtres à guillotine peuvent être étanchéisées avec des coupe-froid tubulaires ou des bandes de vinyle, métal ou caoutchouc. Un coupe-froid de même type que celui utilisé sur les cadres de la fenêtre peut être utilisé à la rencontre de la partie supérieure avec la partie inférieure.

Les fenêtres et les portes coulissantes

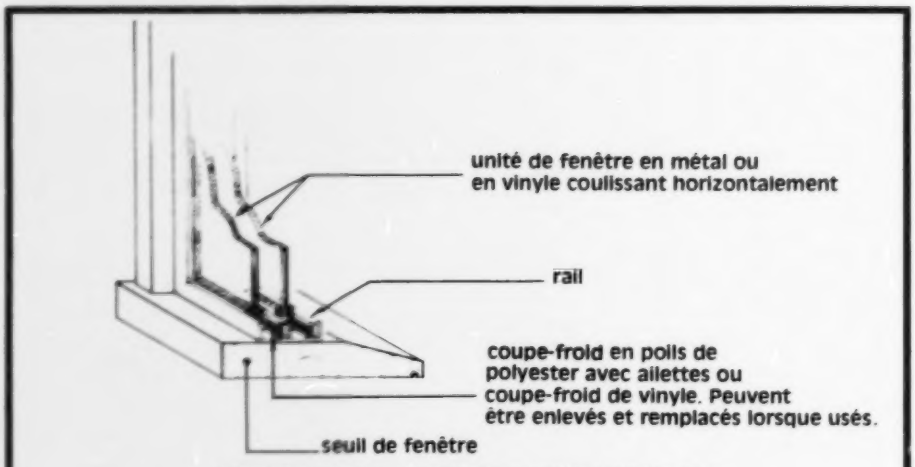
Les fenêtres coulissantes horizontales sont un autre type de fenêtre couramment employé. Les portes coulissantes (porte patio) seront traitées de la même façon. Cependant le type de cadre (en bois, en métal, etc.) aura une influence sur le choix du coupe-froid approprié.

Les cadres de bois ou de bois recouvert de vinyle, qui n'ont pas de coupe-froid, seront aisément ajustés avec des coupe-froid tubulaires ou des bandes ayant une forme en « V ». Cependant, s'il existe déjà des coupe-froid et que ceux-ci sont usés, il est préférable de les remplacer par des coupe-froid semblables.

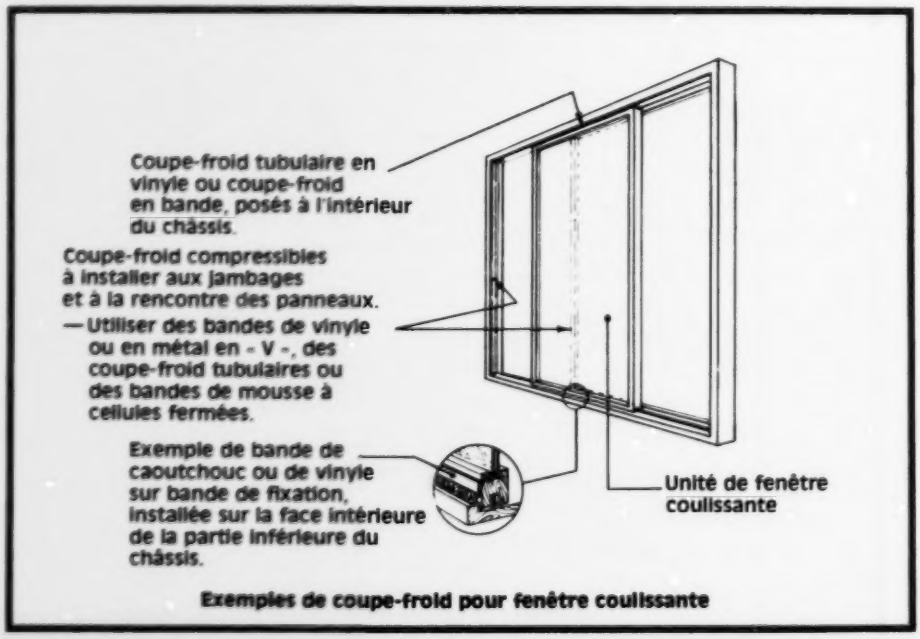
Les fenêtres coulissantes horizontales et les portes coulissantes avec cadre de métal ou de vinyle ont généralement leurs coupe-froid installés à l'usine. Cependant, si ces derniers demandent à être remplacés, vous pourrez utiliser des coupe-froid de même type en les insérant aux mêmes endroits que les anciens. Lors de l'achat de ces coupe-froid, assurez-vous de connaître les dimensions exactes des matériaux à acheter.



Exemples de coupe-froid pour fenêtre à guillotine



Exemples de coupe-froid pour fenêtre coulissante



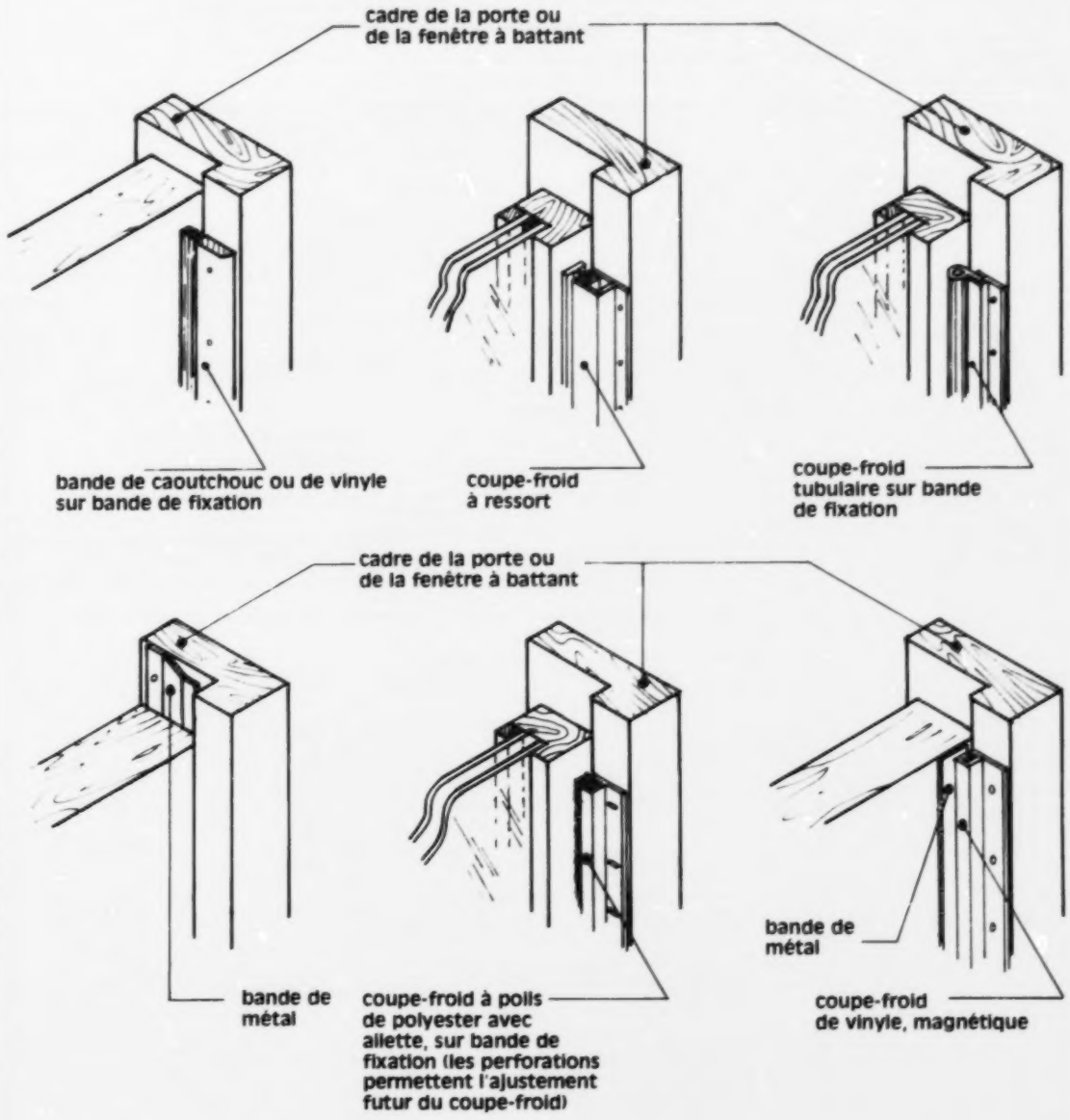
Exemples de coupe-froid pour fenêtre coulissante

Les fenêtres et les portes à battant

Les types de coupe-froid employés pour les fenêtres à battant sont identiques à ceux utilisés pour les portes. Dans ce cas, le coupe-froid est installé sur le cadre contre lequel la fenêtre ou la porte se ferme. La figure suivante vous indique différentes façons d'installer des coupe-froid sur des fenêtres à battant ou des portes de ce type.

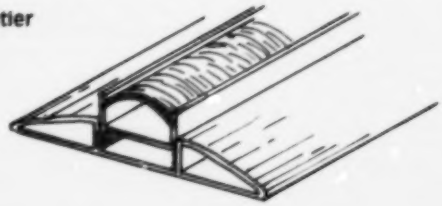
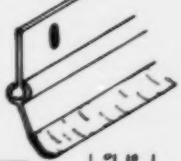
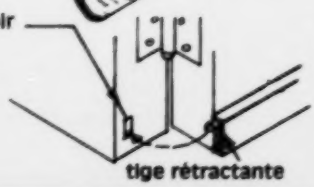
La plupart des fenêtres à battant récentes ont des coupe-froid installés à l'usine. Si ces derniers venaient à se détériorer, remplacez-les par des coupe-froid de même type, auto-ajustables si possible, ou sinon d'un type qui vous permet un ajustement.

D'autre part, le **seuil d'une porte** laisse passer lui aussi beaucoup d'air. Il est donc important d'en augmenter l'étanchéité. On peut le faire en utilisant un seuil incorporant un coupe-froid ou en posant un coupe-froid au bas de la porte du côté intérieur ou extérieur.



Exemples de coupe-froid pour portes ou fenêtres à battant

Le tableau suivant vous décrit quelques types de coupe-froid pour seuils de porte.

Type	Commentaires
Seuil à coupe-froid incorporé	
1. **Seuil entier** 	Fait en métal avec joint de vinyle; efficace et durable; nécessite un espace minimum de 15 mm (5/8 po.) entre le bas de la porte et le seuil existant; peut être ajustable en hauteur; vérifier lors de l'achat si des joints de vinyle de rechange sont disponibles; utile s'il n'y a pas de seuil ou si le seuil est usé dispendieux.
2. **Seuil partiel**	Fait en métal avec joint de vinyle tubulaire ou en mousse à cellules fermées; ne nécessite pas d'espace minimum entre le bas de la porte et le seuil existant; peut être endommagé par des petites roches, etc.; vérifier lors de l'achat si des joints de rechange sont disponibles; efficace et ajustable; visible; coût abordable.
Bas de porte	
1. **En métal avec joint de vinyle**	Nécessite un espace minimum de 8 à 13 mm (1/4 po à 1/2 po) entre le bas de la porte et le seuil existant; efficace et durable; vérifier à l'achat si des joints de rechange sont disponibles; coût abordable.
2. **En métal**	Bonne durabilité, mais faible étanchéité; facilement endommagé par les petites roches (gravier); difficile à ajuster; coût abordable; non recommandable pour une porte à charnières.
Coupe-froid à languette flexible (s'installant à l'intérieur)	
1. **Languette de vinyle**	Deux versions: auto-adhésif ou cloué; facile à installer; bonne durabilité et étanchéité; ajustable; peu dispendieux.
2. **À poils en polyester**	Durabilité moyenne; ajustable; coût abordable.
3. **À balai automatique** 	Bon à utiliser si le plancher est irrégulier; bonne durabilité et étanchéité; ajustable; coût abordable.
4. **Rétractile** 	Utile lorsque le seuil est plat ou qu'il n'y a pas de seuil; bonne durabilité; se pose sur la face extérieure des portes ouvrant vers l'intérieur; se rétracte plus ou moins facilement; dispendieux.

Choisissez un coupe-froid qui ne vous oblige pas à raccourcir votre porte. Mesurez la distance entre le bas de la porte et le seuil existant, afin de pouvoir choisir le coupe-froid qui s'y adapte le mieux.

On utilisera un seuil de porte avec un coupe-froid incorporé si on doit remplacer le seuil existant. Il est préférable d'en choisir un pour lequel des joints de vinyle de rechange sont facilement disponibles. Si vous avez déjà un seuil de porte avec coupe-froid incorporé, il vous suffira de remplacer la partie en vinyle ou en caoutchouc du seuil existant.

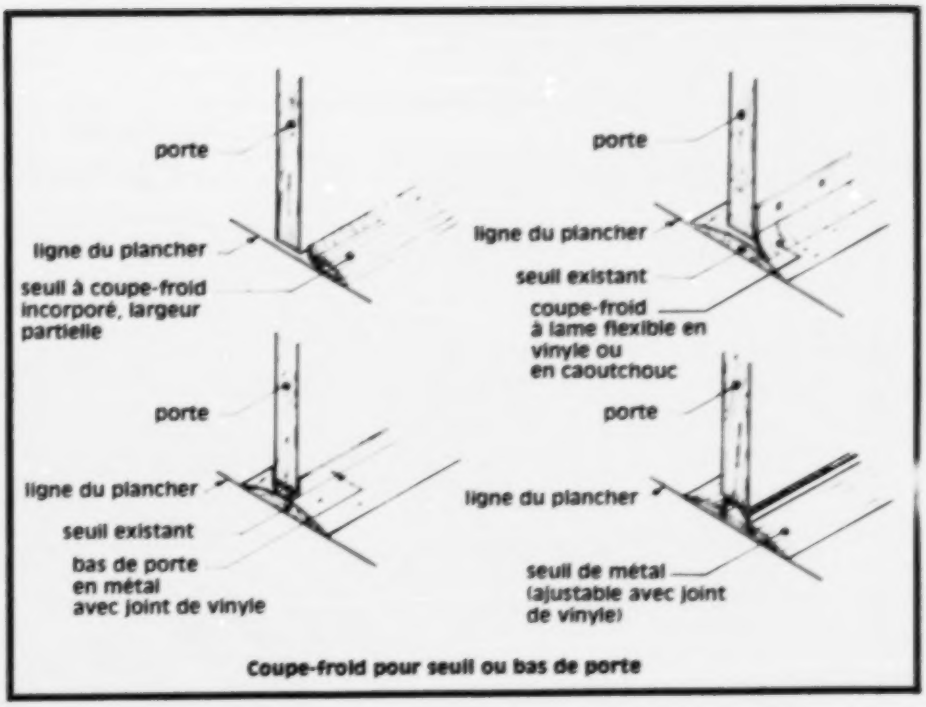
Les coupe-froid de bas de porte ou les coupe-froid à lame flexible sont généralement utilisés lorsqu'il y a peu d'espace entre le seuil et le bas de la porte existante. Il faut autant que possible choisir un coupe-froid qui pourra être ajusté.

Les autres endroits où il faut poser des coupe-froid

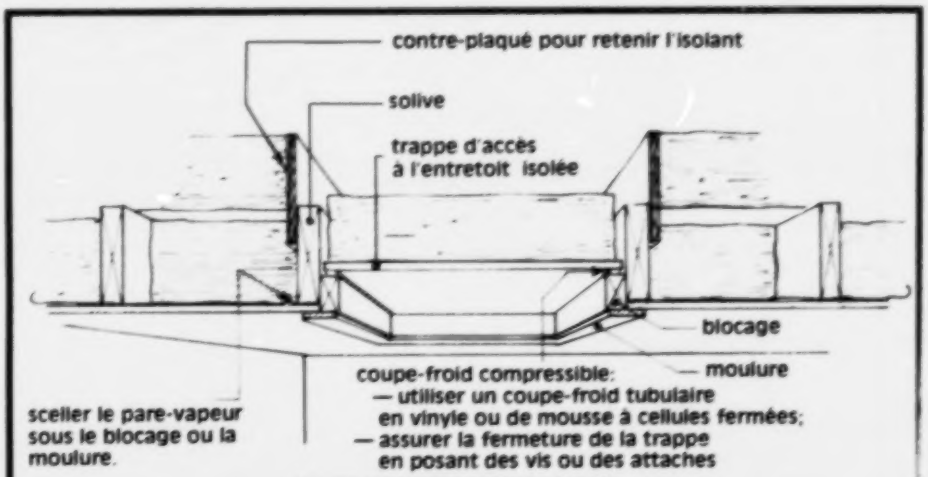
Il existe d'autres « types » de portes où vous devez poser des coupe-froid. Ce sont principalement les **trappes d'accès à l'entretoit, les chutes à ordures, les fentes pour le courrier**, etc. L'étanchéité de ces portes peut être réalisée avec les mêmes coupe-froid que ceux utilisés pour les portes et les fenêtres. Notre figure illustre la pose de coupe-froid sur la trappe d'accès à l'entretoit.

Cependant, certaines ouvertures dans les murs extérieurs ne peuvent être étanchéisées à l'aide de coupe-froid. C'est notamment le cas des **sorties de sécheuses ou de ventilateurs**. Pour vous assurer qu'elles sont fermées lorsqu'elles ne fonctionnent pas, ajustez les couvercles et nettoyez la poussière ou la charpie qui ont pu s'y accumuler. N'oubliez pas aussi de nettoyer régulièrement le tuyau partant de la sécheuse.

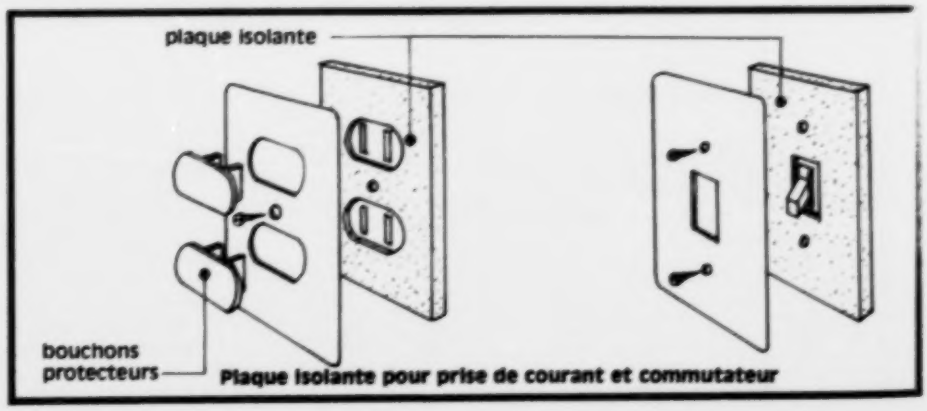
Enfin, n'oubliez pas que vous pouvez diminuer les infiltrations et les exfiltrations d'air en posant une plaque isolante à vos **prises de courant et commutateurs**.



Coupe-froid pour seuil ou bas de porte



Coupe-froid pour trappe d'accès



Plaque isolante pour prise de courant et commutateur

4 Les fenêtres

Les fenêtres partagent avec les portes la caractéristique de constituer une importante source de pertes de chaleur, que ce soit à cause de leur faible résistance thermique ou de l'existence quasi inévitable de fentes par où se produisent les fuites d'air. Heureusement, il est assez facile et relativement peu coûteux d'intervenir à ce niveau.

Vous trouverez dans les pages qui suivent différents moyens qui vous permettront d'améliorer vos fenêtres. Toutefois, comme ceux-ci peuvent varier suivant le type de fenêtre, nous vous en présentons d'abord une description.

Les types de fenêtres

Une fenêtre peut être fixe ou mobile, du moins en partie. Dans ce cas, ce peut être une fenêtre à guillotine, une fenêtre coulissante ou pivotante (sur un axe horizontal ou un axe vertical). Elle peut être simple ou faire partie d'un groupe de fenêtres comme celle en arc ou en saillie.

Lorsque l'on envisage d'acheter de nouvelles fenêtres, il est important de connaître les différent types qui existent sur le marché ainsi que leurs caractéristiques. L'aspect d'économie d'énergie, au même titre que l'esthétique, devrait orienter votre choix.

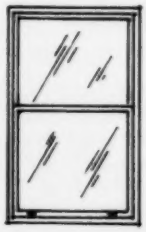
Voici maintenant une description des caractéristiques de ces différents types de fenêtres.

1. Fenêtre fixe

— La fenêtre fixe ne comporte aucune partie mobile. Elle peut être combinée avec d'autres types de fenêtres (Ex.: grande fenêtre fixe surmontant une fenêtre coulissante de faible hauteur). On la retrouve même sur une porte.

— Si l'installation est bien faite, l'étanchéité sera bonne, moyennant au besoin un bon calfeutrage. Par contre, les pertes par conduction sont d'autant plus importantes que la surface de la fenêtre est grande.

2. Fenêtre à guillotine



— La fenêtre à guillotine est une fenêtre qui coulisse à la verticale. Sa partie inférieure et sa partie supérieure peuvent être mobiles. Autrefois, le mécanisme d'ouverture était constitué d'une corde, d'un poids et d'une poulie. Dans les fenêtres plus récentes, ce mécanisme a été remplacé par un système de ressorts.

— Ce type de fenêtre est d'une étanchéité moyenne. Elle est plus efficace que la fenêtre coulissante, mais beaucoup moins que la fenêtre pivotante.

3. Fenêtre coulissante

— Les parties mobiles d'une fenêtre coulissante coulissent à l'horizontale dans des rails.

— La fenêtre coulissante est le type ayant la plus faible étanchéité à l'air car sa conception devant permettre de l'ouvrir et de la fermer facilement, nécessite un jeu plus grand entre les parties mobiles et fixes. De plus, elle a une longueur de joint plus longue à rendre étanche que les autres types de fenêtre ce qui entraîne un taux d'infiltration plus élevé. Il faut éviter tout particulièrement le système où les verres coulissent horizontalement sans châssis et où l'étanchéité réalisée par le contact verre-verre est sensible aux distorsions, si minimes soient-elles, causées lors de la pose, et par le vent, etc.

4. Fenêtre pivotante ou basculante

pivotante
(à battant)

basculante
(à auvent)

— Nous regroupons ici les différents types de fenêtres qui ont en commun de s'ouvrir en pivotant autour d'un axe (vertical ou horizontal). Dans le premier cas, on parle de fenêtre pivotante. Dans l'autre, de fenêtre basculante.

Dans les maisons plus anciennes, les fenêtres pivotantes sont le plus souvent fermées par une espagnolette. Par contre, les versions plus récentes se ferment avec une manivelle.

— Ce type de fenêtre peut être très étanche, notamment quand il y a une manivelle et des loquets.

5. La fenêtre en arc ou en saillie

en saillie

en arc

— Cette fenêtre est en fait une combinaison de plusieurs fenêtres. Elle a donc les caractéristiques des types de fenêtre qu'elle regroupe.

Les matériaux qui les composent

Le cadre:

Le cadre et le châssis d'une fenêtre peuvent être fabriqués en bois, en métal ou en plastique. Les fenêtres en bois, de par leur matériau, sont moins énergivores que les fenêtres de métal ou de plastique. Cependant, elles requièrent plus d'entretien. Par contre, il existe maintenant sur le marché des fenêtres de bois recouvertes à l'extérieur de métal ou de vinyle, ce qui élimine cet inconvénient.

Les fenêtres métalliques sont particulièrement conductrices de chaleur. Elles devraient être munies d'isolant (extrusions de plastique insérées dans la structure métallique) ou de polyuréthane injecté qui réduiront ces pertes thermiques et éviteront les problèmes de condensation et de givre sur la face intérieure. Du point de vue de l'étanchéité, les châssis métalliques offrent des possibilités supérieures aux châssis de bois. Les coupe-froid s'adaptent bien aux profilés métalliques. Le vieillissement ainsi que les conditions climatiques les affectent peu, ce qui n'est pas toujours le cas pour les châssis de bois.

Le vitrage:

Les différents types de fenêtres peuvent avoir divers arrangements de vitrage. Ce sont les vitrages simples, doubles ou triples.

A cause de leur faible résistance thermique, les fenêtres à simple vitrage ont complètement disparu du marché de la nouvelle construction. On en retrouve cependant encore dans des maisons anciennes et il serait avantageux dans ce cas de les modifier*.

L'espacement des vitres affecte les performances thermiques d'une fenêtre. L'espacement optimal est de 16 mm (5/8 po): un espace supérieur permettrait à l'air de circuler librement et de transférer la chaleur du verre chaud vers le verre froid par courant de convection.

* Voir page 19

Le vitrage double, que ce soit sous forme de fenêtre à vitrage simple avec contre-châssis ou de fenêtre à double verre scellé, est devenu standard au Canada. Il est important que la vitre intérieure de la double fenêtre soit plus ajustée que la vitre extérieure afin de réduire au minimum les possibilité de condensation entre les deux vitres.

Le vitrage double scellé, appelé aussi **vitre thermos**, est composé de deux vitres reliées au même châssis, entre lesquelles de l'air très sec ou du gaz à faible conductivité est hermétiquement emprisonné par un calfeutrant. Les fenêtres à double vitrage scellé ont l'avantage d'éliminer la condensation entre les vitres. De plus, puisque l'air contenu entre les vitres ne peut circuler, les pertes de chaleur par convection sont réduites. Si toutefois elles perdent leur étanchéité et qu'il y a formation de condensation entre ces vitres, il faudra les remplacer. On les utilise de plus en plus même si leur prix est plus élevé que les ensembles fenêtres / contre-fenêtres, car la différence de prix est compensée par les économies réalisées. En effet, si les fenêtres de votre maison sont à simple vitrage, le fait de les remplacer par du vitrage double scellé peut réduire d'environ la moitié les pertes thermiques attribuables aux fenêtres.

Le vitrage triple est composé de trois épaisseurs de verre séparées par deux espaces d'air. Il peut être composé de:

— un vitrage simple auquel on a ajouté deux contre-fenêtres à vitrage simple ou une contre-fenêtre à vitrage double scellé;

— un vitrage double scellé auquel on a rajouté un vitrage simple;

— un vitrage triple scellé.

Le vitrage triple a une très bonne efficacité thermique pour diminuer les pertes de chaleur par conduction ou par convection. Tout comme pour les vitrages doubles, l'espace d'air a une influence sur la résistance thermique. Il devrait être au maximum de 32 mm (1 1/4 po.) entre le vitrage simple et le vitrage double et de 12,7 mm à 16 mm (1/2 à 5/8 po.) pour le vitrage triple scellé.

Élimination des fuites d'air

Il est relativement facile et peu coûteux d'éliminer les fuites d'air autour des fenêtres, même si une partie du travail devra être répétée à chaque année si on veut ouvrir celles-ci à la belle saison.

Autour du cadre

Si vous passez la main près du cadre de la fenêtre, il est fort possible que vous sentiez un petit courant d'air froid. Cela est dû au fait qu'il y a souvent un espace plus ou moins important entre la structure du mur et le cadre de la fenêtre. Pour éliminer ces fuites d'air, voici comment vous pouvez procéder:

— Commencez par enlever délicatement la moulure intérieure de la fenêtre pour dégager l'espace entre le cadre de la fenêtre et le mur afin de voir les vides qui peuvent s'y trouver;

— comblez les vides avec des morceaux d'isolant en nattes; vous pouvez utiliser un couteau à mastic pour insérer l'isolant bien en profondeur dans les fentes;

— recouvrez la fente d'un pare-vapeur;

— calfeutrez avec un calfeutrant de votre choix;

— replacez la moulure.

Vous pouvez aussi, une fois la moulure enlevée, injecter une mousse isolante entre le cadre et le mur. Elle s'infiltrera aisément et contrôlera efficacement les fuites d'air.

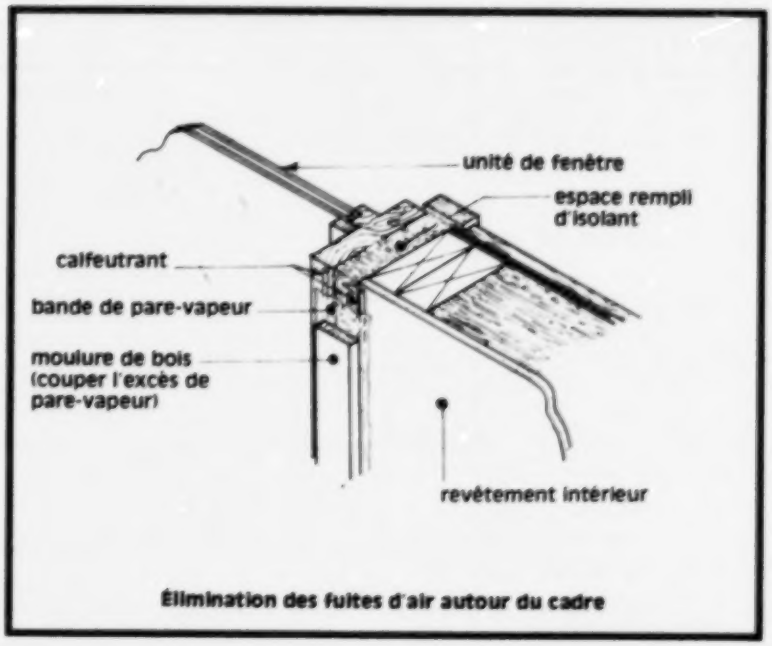
Mastiquage des vitres

Une fenêtre est étanche en autant que la vitre est bien ajustée dans son cadre et qu'il ne passe pas d'air entre les deux.

Vérifiez si vos fenêtres sont bien mastiquées. Si le mastic est vieux, qu'il s'égrène ou qu'il n'adhère plus parfaitement à la vitre ou au cadre, enlevez-le et remastiquez vos fenêtres.

Pose de coupe-froid

La vérification de l'étanchéité de vos fenêtres est la première chose à faire lorsque vous voulez réduire vos coûts de chauffage. Il est rentable d'installer de nouveaux coupe-froid et ce travail est à la portée d'un bricoleur moyen.



Élimination des fuites d'air autour du cadre

Compte tenu que le type de fenêtre a un impact direct sur le coupe-froid à employer, nous vous conseillons de consulter la section 3 de cette brochure afin d'être en mesure de faire le bon choix.

Calfeutrage

Calfeutrez les parties mobiles de vos fenêtres de façon temporaire pour la saison hivernale. Les produits suivants peuvent être utilisés.

1 • Ruban adhésif: il s'agit d'un ruban qui se colle sur les fentes des fenêtres.

2 • Mastic: il est vendu sous forme de bande qui se pose et s'enlève facilement mais il peut abîmer la finition intérieure.

3 • Pâte à calfeutrer: utilisez les pâtes prévues pour s'enlever facilement au printemps. Ces pâtes, translucides, sont disponibles en tubes ou en cartouches.

Amélioration de la résistance thermique

Vous devez aussi chercher à améliorer la résistance thermique de vos fenêtres. Différents moyens sont à votre disposition.

Pose d'une contre-fenêtre temporaire

Vous pouvez améliorer la résistance thermique de vos fenêtres pour l'hiver en posant à l'intérieur une contre-fenêtre temporaire, qui peut être:

— Une feuille de polyéthylène translucide (type « cristal ») posée sur un ruban adhésif double face et collée autour du cadre de la fenêtre, à l'extérieur de la moulure;

— une vitre en verre ou en plastique rigide clair posée à l'intérieur du cadre.

La feuille de plastique rigide peut être pourvue d'un cadre spécial à emboîtement qui est collé en permanence sur le cadre de la fenêtre. Des bandes de retenue à même le cadre recevront la feuille de plastique rigide à l'automne. Comme les membranes de polyéthylène, les feuilles de plastique rigide doivent être installées du côté chaud de la fenêtre.

Pose d'une contre-fenêtre permanente

Si votre maison dispose uniquement de fenêtres simples, il est recommandé de poser une contre-fenêtre permanente.

À titre indicatif, l'addition d'une contre-fenêtre à une fenêtre à vitrage simple peut augmenter

sa résistance thermique de 55%! Les contre-fenêtres, à vitrage simple ou double (scellé ou non), sont donc des vitrages ajoutés aux fenêtres originales, qui elles-mêmes peuvent être à vitrage simple ou double (scellé ou non). Elles peuvent être installées à l'automne et enlevées au printemps ou laissées en place.

Les contre-fenêtres doivent être bien ajustées au châssis. Elles peuvent être installées à l'intérieur ou à l'extérieur d'une fenêtre. Lorsqu'elles sont installées à l'extérieur, elles requièrent de petites ouvertures afin de laisser l'humidité s'échapper.

Remplacement du vitrage simple

Vous pouvez aussi remplacer le vitrage simple par un vitrage double, scellé autant que possible. Normalement, le cadre d'une fenêtre peut supporter un vitrage double. Ces réparations sont à la portée de bricoleurs expérimentés.

Remplacement

Si vous devez remplacer vos fenêtres, choisissez des fenêtres d'une bonne efficacité énergétique. Dans la mesure du possible, essayez de trouver un modèle de fenêtre qui s'apparentera aux anciennes de façon à conserver le style de votre maison.

Fenêtres: fuites d'air

Types	Commentaires
Fenêtres fixes	Fuites d'air minimes si la fenêtre est installée correctement.
Fenêtres coulissantes horizontales	Taux de fuites d'air le plus élevé. Amélioration difficile de l'étanchéité à moins d'installer une contre-fenêtre intérieure.
Fenêtres coulissantes verticales (guillotine)	Taux modéré de fuites d'air dans le cas des fenêtres neuves. Possibilité d'améliorer des fenêtres anciennes de façon suffisante.
Fenêtres à battants, à auvent et à pivots	Taux de fuites d'air le plus bas pour les fenêtres neuves. Les coupe-bise sont faciles à remplacer.

Fenêtres: tableau des résistances thermiques

Types	RSI (R)	Commentaires
Vitrage simple	RSI 0,18 (R1)	Non applicable au Québec.
Deux vitrages (fenêtre et contre-fenêtre)	RS1 0,36 (R2)	La fenêtre intérieure doit être parfaitement ajustée et calfeutrée pour éviter la condensation entre les vitres.
Vitrage double (type «thermos»)	RS1, 0,36 (R2)	Risques de condensation entre les vitres éliminés. (distance: au moins 12 mm, 1/2 po.)
Vitrage triple (type «thermos»)	RS1 0,57 (R3,2)	Très faibles risques de condensation sur vitre intérieure. Bruits extérieurs réduits. Tout système de contre-fenêtre sur double vitrage existant est valable si bien scellé (distance: au moins 12 mm, 1/2 po.).
Vitrage double dont 1 verre sélectif	RS1, 0,57 (R3,2)	Déperditions par rayonnement diminuées. Résistance thermique équivalente au triple vitrage. Système moins lourd que le triple vitrage. Réduit sensiblement la luminosité et les ultra-violets. Les films à couche dures sont plus durables que ceux à couches tendres.
Vitrage double avec film sélectif entre les deux verres	RS1 0,76 (R4,3)	Moins lourd que le triple vitrage. Bonne résistance thermique. Réduit cependant la luminosité et les ultra-violets.
Vitrage double, dont 1 verre sélectif scellé au gaz argon	RS1, 0,79 (R4,5)	Le plus efficace mais aussi le plus coûteux.

NOTE: Les fenêtres des façades pleinement ou partiellement orientées vers le sud sont les seules à faire gagner plus de chaleur qu'elles n'en font perdre grâce à l'énergie solaire. Toutefois, on ne doit envisager une importante surface vitrée sur ces façades que si on prévoit des dispositifs de protection estivale (arbres feuillus, stores, auvent) et des dispositifs d'accumulation de chaleur et / ou de recirculation de l'air chaud vers le reste de la maison.

5 Les portes

Les méthodes à utiliser pour améliorer la résistance thermique de vos portes et pour éliminer les fuites d'air, dépendent du type de portes que vous avez. Avant de vous indiquer ces méthodes, nous allons commencer par vous décrire les différents types de portes.

Les types de portes

Les principaux types de portes d'une maison sont: la porte à battant ou la porte coulissante.

1. La porte à battant

— La porte à battant est une porte de bois ou de métal, qui ouvre en tournant sur des gonds. Elle peut être à battant simple ou double, à âme pleine ou vide*. Elle peut aussi être doublée d'une contre-porte. Posée généralement à l'extérieur de la porte principale, la contre-porte, faite de bois ou de métal, comporte souvent des parties vitrées et un moustiquaire.

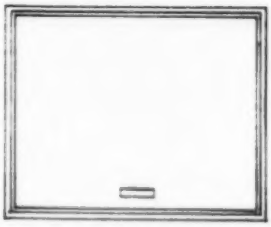
— La porte à battant peut avoir une fenêtre fixe dont la taille varie.

* On appelle âme la partie de la porte comprise entre la face intérieure et la face extérieure.

2. Porte coulissante

porte-fenêtre

porte de garage à panneaux



porte de garage monopièce

— La porte coulissante est assimilable à une fenêtre coulissante de très grandes dimensions. Elle a les mêmes caractéristiques énergétiques.

— Le cadre de la porte est fait de métal ou de bois qui peut être peint, recouvert de plastique ou de métal.

— Lorsqu'elle est orientée plein sud, elle peut fournir un apport de chaleur solaire important.

Qu'elles soient coulissantes ou à battants, les portes de garage ont une étanchéité difficile à assurer. De plus, du fait de leur superficie, elles entrainent d'importantes pertes de chaleur par conduction et par convection.

Les matériaux qui les composent

Les matériaux qui composent une porte jouent un rôle important au niveau de sa résistance thermique. Il existe sur le marché des portes de différentes compositions, dont les portes en bois ou en métal, à âme pleine ou à âme vide.

Plusieurs types de contre-portes peuvent s'adapter aux portes existantes. Elles diminuent les fuites d'air à l'aide de leurs coupe-froid supplémentaires et augmentent, à un certain degré, la résistance thermique de l'ensemble. Dans les maisons que l'on construit actuellement, les normes exigent que les portes aient une résistance thermique minimum de RSI 0,7 (R3,97) ou qu'elles soient munies d'une contre-porte. Pour atteindre ce résultat, on peut:

- employer une porte massive en bois (1 3/4 po.) doublée d'une contre-porte: RSI 0,95 (R 5,4);
- choisir une porte isolée en bois ou en métal: RSI de 1,0 à plus de 2,0 (R de 5,7 à plus de 11,36) ou
- installer une porte isolée, en bois ou en métal, doublée d'une contre-porte: RSI de 1,6 à plus de 2,6 (R de 9,09 à plus de 14,77).

Le métal étant un matériau plus conducteur que le bois, une porte à âme vide aura un meilleur rendement si elle est en bois. Par contre, s'il s'agit d'une porte à âme pleine, la résistance thermique sera meilleure si la porte est en métal à cause de l'isolant qu'elle renferme qui est plus performant que le bois (même

si la porte en bois est munie d'une contre-porte). De plus, elle requiert peu d'entretien et n'est pas affectée par les changements de température et les variations d'humidité.

Enfin, même chose pour les contre-portes: une contre-porte en métal transmettra plus la chaleur ou le froid qu'une contre-porte en bois.

Éliminer les fuites d'air

Vous devez éliminer les fuites d'air autour du cadre de la porte, dans la porte elle-même et autour de la porte.

Autour du cadre de la porte

La façon de procéder est la même que pour les fenêtres (Voir p. 19)

Dans la porte

Il peut se produire des fuites d'air au travers de la porte quand celle-ci comprend une fenêtre fixe. Pour les éliminer, vous devrez remastiquer la vitre en utilisant un produit recommandé pour le calfeutrage du vitrage.

La fente à lettres

La meilleure solution est de boucher définitivement cette ouverture et de remplacer ce système par une boîte à lettres extérieure.

Améliorer la résistance thermique

On peut améliorer la résistance thermique d'une porte en ajoutant une contre-porte ou un vestibule temporaire (tambour), en la restaurant ou en la remplaçant.

Ajout d'une contre-porte

L'ajout d'une contre-porte permet de réduire les infiltrations de moitié et d'améliorer la résistance thermique de l'ensemble. En ajoutant une contre-porte en bois à une porte en bois, on peut réduire de 24% à 48% les pertes de chaleur par conduction. Toutefois, les gains sont beaucoup plus faibles avec une contre-porte de métal. En effet, celle-ci comprend habituellement une importante surface vitrée dans sa partie supérieure et un mince panneau isolant dans sa partie inférieure.

Il est à noter que l'étanchéité de la porte doit être égale sinon supérieure à celle de la contre-porte.

Ajout d'un tambour

Même si cette solution peut parfois être contestable sur le plan de l'esthétique, l'ajout d'un tambour permet d'améliorer le rendement thermique de la porte. Non seulement le tambour contribue-t-il à diminuer les infiltrations, mais, en servant d'espace tampon, il protège l'intérieur de la maison des entrées d'air froid, surtout quand la façade de la maison est exposée aux vents.

Le tambour, ou vestibule temporaire, peut prendre la forme d'un solarium escamotable si la structure (temporaire) est recouverte d'une pellicule plastique. Il peut même dans ce cas contribuer légèrement au réchauffement de la maison par les rayons solaires.

Restauration d'une porte

La pose d'un coupe-froid peut être insuffisante à assurer l'étanchéité d'une porte si cette dernière est en mauvais état. Dans certains cas, il est conseillé de restaurer la porte et son cadre pour retrouver des conditions satisfaisantes. Par exemple, on peut rectifier un coin de porte détérioré en posant une petite pièce de bois. On peut aussi, par un rabotage bien fait, rendre uniforme le joint entre le cadre et la porte, et ainsi pouvoir poser un coupe-froid efficace.

Remplacement d'une porte

Il est parfois préférable de remplacer une porte en mauvais état. Dans ce cas, choisissez une porte ayant une bonne résistance thermique. Si le style de votre maison le permet, investissez dans une porte d'acier isolée ayant une résistance thermique plus élevée et qui ne se déformera pas avec les changements de température et les variations d'humidité.

6 Le pare-vapeur et le pare-air

A la base de l'étanchéité d'une maison, le pare-vapeur et le pare-air sont des éléments essentiels dans la composition de l'enveloppe qui vont permettre d'en améliorer le rendement énergétique. De leur efficacité va dépendre le confort des occupants.

Le pare-vapeur:

L'air chaud a la propriété de pouvoir contenir plus d'humidité que l'air froid. En hiver, l'air intérieur accumule une certaine quantité d'eau sous forme de vapeur d'eau. Si l'écart de température est suffisamment grand entre l'intérieur et l'extérieur et si l'enveloppe laisse passer la vapeur d'eau, celle-ci se transformera en eau (se condensera) lorsqu'elle atteindra un point où la température sera assez basse. Ce point se situe souvent dans l'isolant même puisque c'est là que se produit la plus grande chute de température. L'isolant une fois mouillé aura un rendement thermique amoindri et des risques de pourriture de la structure sont à prévoir.

Pour éviter ce phénomène, il faut installer un pare-vapeur. Sa fonction est d'empêcher que la vapeur d'eau contenue dans l'air chaud intérieur migre vers les zones plus froides où elle pourrait se condenser. Pour bien jouer ce rôle, le pare-vapeur sera donc installé directement sous le revêtement intérieur.

Les feuilles d'aluminium et le polyéthylène sont les pare-vapeur les plus utilisés et les plus efficaces. Par ailleurs, certaines peintures, comme la peinture dite pare-vapeur ou celle à base d'huile ou d'alkyde, ont des propriétés pare-vapeur si elles sont appliquées en plusieurs couches. Si elles ne constituent pas le pare-vapeur le plus efficace ou le plus durable, les peintures pare-vapeur peuvent néanmoins constituer une solution très acceptable et pratique.

Le pare-air:

La première fonction du pare-air est d'empêcher le passage au travers de l'enveloppe de l'air intérieur et de l'air extérieur. Pour bien jouer ce rôle, il devra être continu (sans fissures) et rigide, afin de résister aux pressions occasionnées par le vent. Posé à l'intérieur, le pare-air peut être tout simplement un revêtement intérieur, tel le gypse, dont tous les joints sont calfeutrés ainsi que toutes les ouvertures qui le traversent. Posé à l'extérieur de la maison, le pare-air peut être en carton-fibre aux joints calfeutrés qui serait recouvert d'une membrane spéciale à l'épreuve de l'eau tout en laissant passer l'humidité.

Vous trouverez dans nos brochures **Les murs**, **Les entretoits** et **Les fondations** tous les conseils nécessaires à l'installation des pare-vapeur et pare-air.

D'autres brochures sont également disponibles dans la série **Les économies d'énergie dans l'habitation existante**. Ce sont:

- **Les fondations**
- **Les murs**
- **Les entretoits**
- **La ventilation**
- **Le chauffage**

Vous pouvez vous les procurer en vous adressant à:

Administration et renseignements
Direction des communications
Ministère de l'Énergie
et des Ressources du Québec
200, chemin Sainte-Foy, 7e étage
Québec (Québec)
G1R 4X7

ou en composant le (418) 643-8060, si vous êtes dans la région de Québec;

ou le 1-800-463-4558, si vous êtes ailleurs dans la province.

E-175
Dépôt légal
1er trimestre 1985
Bibliothèque nationale du Québec
ISBN: 2-550-11916-9

Réimpression 4e trimestre 1989

Publication produite par le Bureau de l'efficacité énergétique en collaboration avec la Direction des communications, ministère de l'Énergie et des Ressources, Gouvernement du Québec.

L'ÉNERGIE
on sait l'utiliser

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources
Bureau de l'efficacité énergétique